

· 综 述 ·

积极采用育种新技术 加速优质稻选育进程

王侯聪 邱思密 陈如铭 方亚顺 辛泽毓

(福建厦门大学生物系水稻育种组 厦门 361005)

21 世纪初,我国农业科研的重大任务之一,是如何加速优质早稻新品种的选育和应用。为尽快赶上农业生产形势的发展,我们本着突出重点、提高效率、积极创新的总体思想,继续将优质早稻新品种的选育、试验、应用推向前进,尽快选育出适合于福建省各地应用的优质早稻新品种。

1 确保优质,提高产量的育种目标

在过去的 20a 中,我们从“乌珍 1 号”到“佳禾早占”逐步解决了:优质不丰产、大粒不优质、优质不抗病和早稻难优质的几对矛盾。在全国优质稻新品种选育工作中颇具特色。随着国民经济的发展,人们的需求不断提高,一般产量的优质稻品种已难以适应形势的发展。总结以往的经验 and 存在问题,提出今后 5~10a 内的育种目标是:确保优质、提高产量,增强抗病性和适应性。希望再选育出 2~3 个产量水平较“佳禾早占”高 5%~10%,抗病性达中抗以上,适应性好,具有不同生育期的早季优质稻新品系(品种)。

稻米品质的优劣体现其商品价值的高低,也是衡量一个品种的最终经济价值。近几年来气候变化异常。稻米品质易受环境因子的影响。对“佳禾早占”连续 3a 分析结果表明,其外观品质,如垩白率、垩白度、整精米率受气候条件影响较大,而一些理化分析指标,即蒸煮品质影响不大。要选出外观品质受环境影响小的品种难度相当大。品种的任一特性都取决于遗传基因的表达,有可能寻找出对环境反应较迟钝的调控外观品质基因的植株,这样在不同气候环境中,其外观品质都能保持较理想的水平。今后还着重提高整精米率,将直链淀粉含量从现在的 16% 提高到 19% 左右,以保证稻米有良好的透明度,并逐渐引入带有诱人香味的性状。

高产的品种才有生命力。与产量密切相关的是单株穗数、平均每穗粒数和千粒重 3 个因素。我们仍然坚持走穗、粒、重 3 个性状良好结合的道路,着重开拓粒重这一较被忽略的因素。要选育单株穗数 10~14 个;平均单穗粒数 100 粒以上(“佳禾早占”为 80 粒)结实率 90% 左右,千粒重在 27~30g,同时兼顾综合性状优良的千粒重在 30~35g 和 25~27g 的个体,以保证实现新品系(品种)产量水平较“佳禾早占”高 5%~10% 的目标。

各地的农业生态环境不同,同一稻区也需要有不同生育期的品种进行搭配栽培。虽然生育期长的可以获得高的产量,但适应的范围较小,而中熟品种其适应面就较宽。除选育与“佳禾早占”生育期相当的品种外,还重视选育比“佳禾早占”早熟 3~7d,产量水平与“佳禾早占”相当的中熟或中迟熟新品种。

福建是一个稻瘟病特殊病区,不少抗病品种都挡不住稻瘟病菌的侵染,优质稻品种更易感病。近几年来选育的品种(系)仅“佳禾 7 号”具有强的抗病性,经 2a5 季和 3 次室内接种鉴定和多年大田种植都表现出强的抗病性。而“佳和早占”在 1997 年和 1998 年 2a 的抗瘟性绝然相反的表现,说明它的抗病性不稳定。拟采取多方面措施,如病区多世代筛选鉴定和室内细胞无性系抗稻瘟病毒的筛选等方法,以提高新品种(系)的抗病性。同时还注意抗虫和抗倒性等问题。

2 采用以“变”为核心的技术路线

目标既定,要实现这些目标仍需有行之有效的技术路线。

传统的有性杂交方法仍然是基础,除根据不同时期确定自己的主体亲本外,在杂交方法和亲本选配都应当有所改变。首先广泛接纳国内外优良品种

作为亲本选配对象,还应特别重视优良组合低世代材料作为桥梁亲本。其次杂交方法可以复合、轮回、多次回交和低世代(包括杂种一代)之间的杂交。努力创造复杂的遗传背景,获得多变的杂种后代。

人工诱变不仅比自然突变率高,而且可以创造出自然界还没有的一些新种质。现在诱变方法如 γ -射线、 β -射线辐照,激光、离子注入和一些致癌药品都证明是行之有效的诱变方法。但是理化诱变方法存在突变不定向性,畸型突变类型较多等问题,要解决这些问题需要几代人的共同努力才行。当前可以去探索一条多产生有益突变体的途径,即所用的诱变条件尽可能不使染色体发生显微水平的变异。染色体显微水平的变异常表现为缺体、单体、缺失、等畸型染色体,其后代必然大多数是畸型植株。如果诱变因素只使染色体发生分子水平的突变,即发生基因组的位点突变、从而造成基因突变,这些突变个体表现为正常植株,但一些性状却发生变异,经过世代的演进,基因进一步互作,还会产生更多的变异类型,这就可以创造出许多有益突变个体,有利于进行选择利用。如用一定剂量的 γ -射线辐照水稻成熟花粉就是创造较多有益突变的诱变技术之一。其诱变体后代在显微甚至亚显微水平都找不到与对照材料有显著差异之外,而且三、四代突变型较二代为多,说明这些突变体大部分属于分子水平的突变。如果用此方法与其它育种方法相结合,即可创造出许多希望得到而自然界没有的新性状。我们盼望育种界的同仁,重新认识人工诱变育种技术,将诱变技术作为育种工作中常规的方法,共同开拓育种新领域。

3 多学科相结合,提高育种效率

一般用有性杂交育种方法选育一个新品种,必须经8~10个世代;生产力测定;区域试验;生产试验和审定等环节,共需时8~10a。新品种的选育工作周期长、工作繁杂,明显落后于经济发展的需求。因常对配制组合的预见性不足,造成组合多而入选率低的现象,有人比拟是大海捞针,可见用常规方法育种的效率确实不高。人生可从事育种的时间只不

过40a左右,在这有限的科研生命中要尽可能发挥其更大的主观能动性,就必需提高育种效率。

近几年来,我们在提高育种效率上作了一些探索,同时采纳前人的一些工作经验,初步认为可以采取如下一些措施,用以提高育种的工作效率,供大家参考(图1)。

常规杂交育种法	高效率育种法	节约时间
7.5~9a	①5~8a	2.5~1.5a
(一年种植两	②3.5~4.5a(花培法)	4~5a
个世代)	③5~7a(单粒克隆法)	2.5~2.5a

从2种育种流程比较图中可以看出,高效率育种法不仅可节约1/3~1/2年时间,而且还具有几个特点:①多种杂交和多种诱变方法相结合创造了多变的杂种后代,可以提高育成新品种的机率;②早世代、多世代的米质和抗病性选汰,可提高选育出高质量的新品种的机率;③亚稳定株系的生产试验,稳定性株系大面积生产试验、示范,可提高育成高产新品种的机率,并大大缩短育成品种至推广应用的时间,及时发挥新品种在生产上的作用;④细胞无性系的诱变和抗性筛选,将细胞水平的育种技术同宏观的常规育种方法进行有机结合;⑤采用宏观育种法与克隆等现代生物技术方法相结合,增加了育种的科技含量,提高了育种的技术水平。

高效率育种途径仅是我们初步探索的结果,有待进一步完善和改进。采用这一路线就要求育种者必需掌握更多的科学知识,多学科的互相配合、渗透,必需有更多的资金投入。当前抗除草剂和抗虫、抗白叶枯病的转基因水稻已经成功,正进入生产试验阶段。有目的地进行基因点突变技术正不断发展和完善,可以预见21世纪的育种技术将是宏观、细胞和分子水平相结合的高效率、短周期的全新技术。



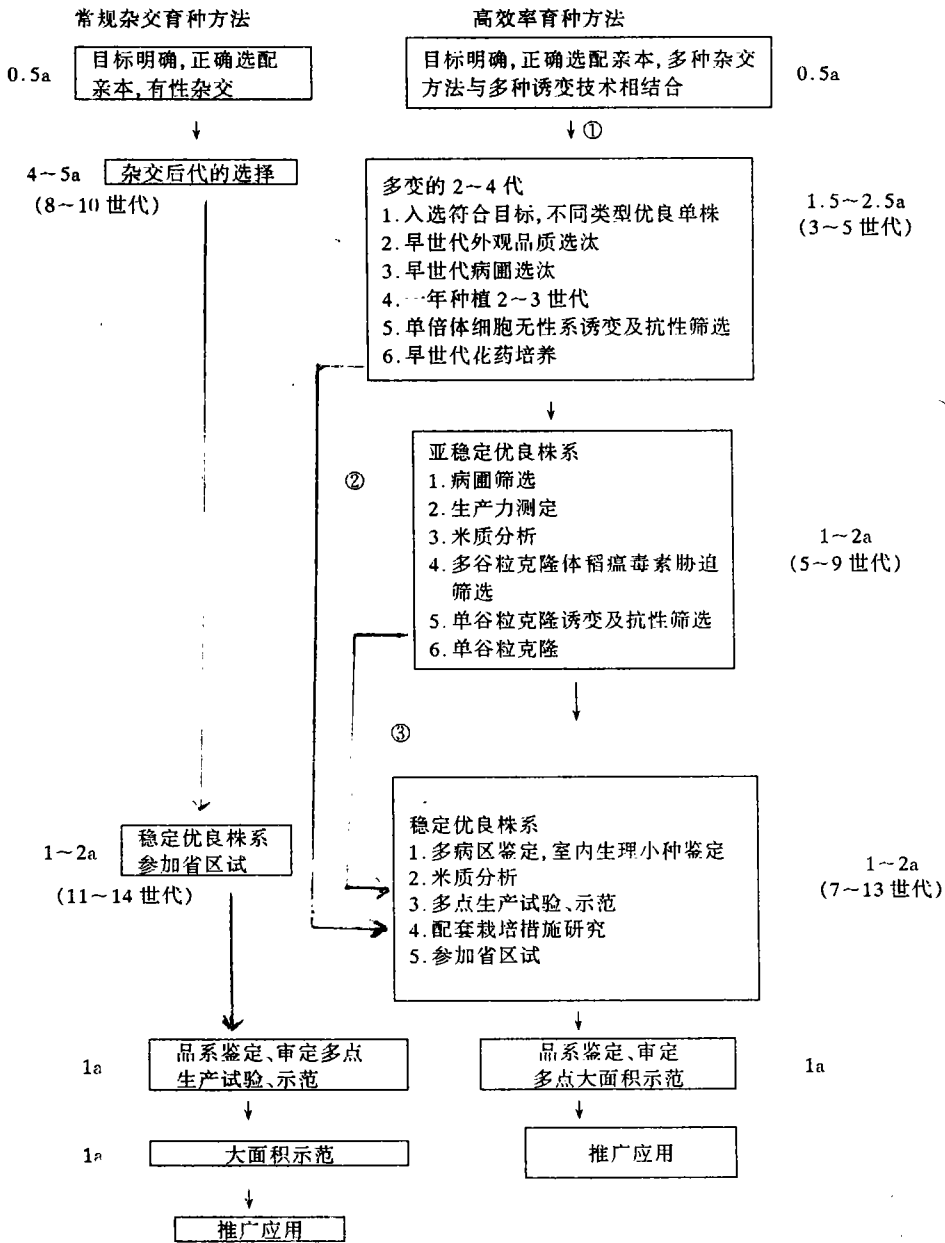


图 1 两种育种流程比较